Audrey Aulard nous communique ici les quatre feuilles qu'elle a remises au jury à l'oral du CAPES, en juillet 2003. Il s'agit du dossier n°27 intitulé :

« Exemples de présentation, au niveau du lycée, de droites remarquables du tétraèdre concours des médianes, condition de concours des hauteurs ; cas du tétraèdre régulier. »

Nous retrouvons ci-dessous, et pour information, les commentaires de la candidate. On remarquera le 18 obtenu à l'épreuve sur dossier, ce qui constitue une belle prouesse...

« Bonjour, je voulais vous signaler que je viens d'être reçu au Capes,et ceci en partie grâce à vous et à votre site, alors MERCI !!! Pour info, voici mes notes : Ecrit 1: 06, Ecrit 2: 10.6, Oral 1: 14.4 (fonctions convexes), Oral 2: 18 (droites remarquables du tétraedre). Je suis alors 345ème...

Voici quelques unes de mes impressions : à l'oral 1, j'étais assez satisfaite de mon exposé jusqu'à ce que le jury revienne sur une démonstration que j'avais faite : ils m'ont dit qu'elle était fausse : j'ai essayé de ne pas paniquer, et ils m'ont demandé où était le "hic": j'ai trouvé tout de suite où ça clochait, mais j'étais incapable de corriger seule... Alors ils m'ont un peu guidé, et j'ai alors réussi à finir cette démonstration.... Au départ, j'ai regretté d'avoir donné cette démonstration, et finalement, je crois que cela a permis au jury de voir que j'étais capable d'écouter ce qu'il me disait, et surtout de réfléchir devant lui... à coté de cela, j'ai réussi à répondre à presque toute les questions...

En ce qui concerne l'oral 2, sur les droites du tétraedre, j'étais contente car je l'avais préparé dans l'année, et je n'ai pas mis longtemps à retrouver mes exercices.... ma présentation a duré environ 1/4 d'heure, et ensuite, on m'a essentiellement demandé des résolutions d'exercices... et j'ai réussi à répondre à toutes les questions: j'étais très contente: d'ailleurs, j'avais raison puisque j'ai eu 18...

Avant les oraux, je sais que tout le monde appréhende ce dossier à rendre au jury: on ne sais pas quoi écrire dessus... Si vous voulez, je peux vous envoyer les feuilles que j'ai rendues au jury pour que les autres voient un peu à quoi cela ressemble (je ne prétends pas que cela soit la meilleure façon de le présenter !!!); Sur ce, je vous souhaite une bonne journée, et encore merci !!! Audrey »

Voici les références des exercices envoyées par Audrey :

« L'exercice 1 a été pris dans le nouveau terracher 1ère S, et les 2 autres dans le nouveau Transmath TermS... Ce sont tous les 3 des TD ou des TP.... »

Et les quatre pages du résumé remis au jury suivent...

Epreuve sur dossier		**Date**	: 18/09/03
Commission: F		**Nom**	: AULARD
		Prénom	: AUDREY
Intercalaire n° 1		**Signature:**	[signature]

Programme : la géométrie dans l'espace est abordée en section scientifique : 1ère S et Terminale S.

1ère S : - calcul vectoriel
- barycentres (associativité)

Terminale S : - produit scalaire
- droites et plans dans l'espace

J'ai choisi de varier les outils utilisés
↳ barycentre en exercice 1 (niveau 1ère S)
↳ produit scalaire, calcul vectoriel pour l'exercice 2 (terminale S)
↳ produit scalaire, droites et plan dans l'espace pour l'exercice 3. (Terminale S)

Exercice 1 : concourance des médianes et bimédianes

Exercice 2 : tétraèdre régulier

Exercice 3 : tétraèdre orthocentrique.

Epreuve sur dossier — **Date** : 18/07/03

Commission: F — **Nom** : AULARD

Prénom : AUDREY

Intercalaire n° 2 — **Signature:** Aulard

Exercice 1   Concourance des médianes et bimédianes.

On considère un tétraèdre ABCD quelconque.
On se propose de montrer que les médianes et les bimédianes de ce tétraèdre sont concourantes.

Soit G l'isobarycentre de A, B, C et D.

① Montrer que G appartient aux 4 médianes du tétraèdre
(on pourra introduire G_1 = centre de gravité de BCD)



② Montrer que G appartient aux 3 bimédianes

③ Conclure.

---

outils : - barycentres - associativité
- définition des médianes, bimédianes

intérêt : - cas d'un tétraèdre quelconque
- concourance de 7 droites remarquables.

Epreuve sur dossier	Date : 18/07/03
Commission: F	Nom : AULARD
	Prénom : AUDREY
Intercalaire n° 3	Signature: Aulard

Exercice 2 : Tétraèdre régulier

On considère un tétraèdre ABCD régulier tel que $AB = a$.

① a) Calculer $\vec{AB}\cdot\vec{AC}$, $\vec{AB}\cdot\vec{BC}$, $\vec{AB}\cdot\vec{AD}$

b) Démontrer que les droites (AB) et (CD) sont orthogonales

c) Démontrer que les droites (AC) et (BD), ainsi que les droites (AD) et (BC) sont orthogonales

d) Soit I le milieu de [AB] et J le milieu de [CD]
Montrer que (IJ) est orthogonale aux droites (AB) et (CD)

② la hauteur issue de A est la perpendiculaire menée de A sur le plan (BCD)

a) G est le centre de gravité de BCD.
Calculer $\vec{AG}\cdot\vec{CD}$ et $\vec{AG}\cdot\vec{BD}$ et en déduire que (AG) est la hauteur issue de A du tétraèdre

b) en déduire les autres hauteurs du tétraèdre.

---

outils : - produit scalaire
- relation de Chasles

intérêts : - définition d'un tétraèdre régulier et propriétés

Epreuve sur dossier		Date	: 18/07/03
Commission: F		Nom	: AULARD
		Prénom	: AUDREY
Intercalaire n° 4		Signature:	Aulard

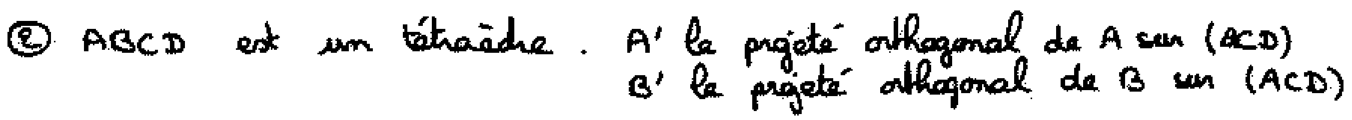
Exercice 3 Tétraèdre orthocentrique



① On considère un tétraèdre ABCD quelconque

a) Montrer que $\vec{DA}.\vec{BC} + \vec{DB}.\vec{CA} + \vec{DC}.\vec{AB} = 0$
(utiliser Chasles à l'aide du point D)

b) En déduire que si dans 1 tétraèdre, 2 paires d'arêtes opposées sont orthogonales, alors les 2 autres arêtes opposées sont orthogonales et donc ce tétraèdre est orthocentrique.



② ABCD est un tétraèdre. A' le projeté orthogonal de A sur (BCD)
B' le projeté orthogonal de B sur (ACD)

On suppose que ABCD est orthocentrique.

a) Démontrer que (CD) est perpendiculaire au plan (ABA')
et en déduire que (CD) ⊥ (BA')
on note K = (CD)∩(BA')

b) démontrer que (BC) et (DA') sont perpendiculaires
en déduire que A' est l'orthocentre du triangle BCD.

c) démontrer de même que B' est l'orthocentre de ACD.

d) Montrer que K appartient à la droite (AB')
En déduire que (AA') et (BB') sont sécantes.

e) Montrer que <u>les 4 hauteurs du tétraèdre</u> sont concourantes.

outils : - une droite perpendiculaire à un plan est orthogonale à toute droite de ce plan
- produit scalaire
- définition du tétraèdre orthocentrique.